

**Die operative und Strahlenbehandlung  
von Hirntumoren an der  
Chirurgischen und Medizinischen Universitätsklinik  
in Erlangen von 1947 bis 1956 und ihre Ergebnisse.**

vorgelegt von

**Helfried Naumann**

aus Tegernsee (Obb.)



Aus der Medizinischen Universitätsklinik Erlangen  
Direktor: Prof. Dr. med. N. Henning

Die operative und Strahlenbehandlung von Hirntumoren an der  
Chirurgischen und Medizinischen Universitätsklinik in Er-  
langen von 1947 bis 1956 und ihre Ergebnisse

Inaugural - Dissertation  
zur  
Erlangung der Doktorwürde  
der  
Hohen Medizinischen Fakultät  
der  
Friedrich - Alexander - Universität  
zu  
Erlangen



Vorgelegt von  
H e l f r i e d   N a u m a n n  
aus Tegernsee Obb.

Druckgenehmigung erteilt von der Medizinischen Fakultät  
der Universität Erlangen.

Dekan: Professor Dr. F. Heim

Referent: Professor Dr. N. Henning

Tag der mündlichen Prüfung: 7. IV. 1959

## I n h a l t :

|                                                                 | Seite: |
|-----------------------------------------------------------------|--------|
| I. Einleitung .....                                             | 1      |
| II. Biologisches Verhalten und Einteilung der Hirntumoren ..... | 1      |
| III. Die Zusammensetzung unseres Patientengutes .....           | 3      |
| IV. Die chirurgische Therapie der Hirntumoren .....             | 5      |
| V. Die Strahlentherapie der Hirntumoren .....                   | 9      |
| VI. Therapie und Erfolge bei einzelnen Blastomarten ...         | 16     |
| VII. Schlussbetrachtung .....                                   | 29     |
| Zusammenfassung .....                                           | 30     |
| Schrifttum .....                                                | 31     |



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

## I. Einleitung:

Von 1947 bis 1956 wurden an der Chir. Universitätsklinik und der Strahlenabteilung der Med. Universitätsklinik in Erlangen 339 Patienten unter der Diagnose Hirntumor operiert oder bestrahlt. Im Folgenden sollen die Behandlungsmethoden dargestellt und die mit ihnen erzielten Resultate beurteilt werden.

## II. Biologisches Verhalten und Einteilung der Hirntumoren:

Die Besonderheiten in Pathologie und Klinik der Gehirntumoren beruhen darauf, dass sich die Geschwülste in einer geschlossenen, unnachgiebigen Kapsel, der Schädelhöhle, entwickeln. Durch ihr eigenes Volumen, durch die Nachbarschaftsreaktion des umgebenden Gewebes (Hirnoedem und Hirnschwellung), durch venöse Stauung, vor allem aber durch eine Verlegung der Liquorwege infolge des Tumordruckes oder sog. Einklemmungen führen sie alle früher oder später zu einer Steigerung des intrakraniellen Druckes, wie sie mit dem Leben nicht mehr vereinbar ist. Man kann deshalb schon ohne Berücksichtigung der je nach der Lokalisation des Einzel Tumors verschiedenen, oft ebenfalls lebensbedrohlichen neurologischen Ausfallerscheinungen formulieren: Jeder Gehirntumor ist maligne und tödlich, wenn die Entfernung und Zerstörung des Blastoms bis zur letzten pathologisch entarteten Zelle nicht gelingt.

Immerhin lässt sich hinsichtlich der Malignität bei den verschiedenen histologischen Formen eine Unterscheidung treffen.

Bei gleicher Tumorlokalisation kann der Malignitätsgrad gut aus der Art des Wachstums abgelesen werden. Der histogenetischen Zellreife kommt demgegenüber eine geringere Bedeutung zu, sind doch die "unreifen" Spongioblastome des Kindesalters wesentlich gutartiger, als die sich klinisch oft als ausserordentlich bösartig erweisenden Oligodendroglione.

Unter den neuroektodermalen Tumoren wachsen Neurinome, Ependymome und Plexuspapillome im wesentlichen verdrängend. In den Randzonen infiltrierend wachsen die Spongioblastome, bei denen jedoch auch das Wachstum aus dem Innern noch erheblich ist. Oligodendroglione und Medulloblastome wuchern vorwiegend infiltrierend, während Glioblastome Prototypen destruierenden Wachstums sind (nach Zülch).

Mesodermales Gewebe setzt dem Vordringen dieser Geschwülste eine Grenze. Eine Ausnahme bilden die weichen Häute, sowie für Glioblastom und Oligodendroglion die Adventitia der grossen Gefässe. Umgekehrt wirken Meningeome als mesodermale Tumoren auf die Gehirns substanz nur verdrängend oder verzahnen sich allenfalls mit ihr; in Dura, Sinus und selbst Knochen können sie infiltrierend wachsen (nach Zülch).

Auch metastatische Tumoren sind im Gehirngewebe oft gut abgekapselt und zeigen höchstens eine polypöse Ausbreitung längs der Gefässe (Heppner).

Die Metastasierung als Zeichen der Bösartigkeit tritt bei den Hirntumoren im Vergleich zu anderen malignen Tumoren etwas in den Hintergrund. Unter 97 Patienten unseres Krankengutes mit ekto- und mesodermalen Tumoren konnten wir nicht einen einzigen Fall nachweisen. Bei neuroepithelialen Tumoren finden wir Tochtergeschwülste nur innerhalb des cerebralen Organsystems. Relativ häufig treten sie auch als Fernmetastasen im ZNS oft in Form diffuser Aussaaten mit und gegen den Liquorstrom beim Medulloblastom auf. Beim Glioblastom, Oligodendroglion, Astrozytom, Ependymom und Plexuspapillom sind sie seltener (Zülch, Pompen, Pinto).

Der Möglichkeit einer artefiziellen Aussaat durch Operation scheint nach den Erfahrungen an unserem Krankengut keine praktische Bedeutung zuzukommen. Im Falle einer Patientin, bei der

zunächst eine artefizielle Metastasierung vermutet wurde, ergab die spätere Sektion auch das Auftreten blastomatösen Gewebes in der anderen Hemisphäre, was sicher nicht artefiziell bedingt sein konnte, da dort nicht operiert worden war.

Auch primär multiple Hirntumoren werden kaum beobachtet, setzen der Diagnose und Therapie aber besondere Schwierigkeiten entgegen. Am relativ häufigsten sind noch multiple Meningeome (Henschen). Holub fand unter 328 Meningeompatienten an der I. Chir. Universitätsklinik in Wien 7 Fälle von multiplem Meningeom. Wir stellten unter den 56 Patienten unseres Krankengutes die Diagnose in keinem Falle.

### III. Die Zusammensetzung unseres Patientengutes:

Bei der Auswahl der unserer Arbeit zugrunde gelegten Fälle wurden ausschliesslich Patienten mit exakt gesichertem Blastomnachweis berücksichtigt, d. h. unter den Operierten nur solche, bei denen entweder das Operationspräparat oder der Sektionsbefund einen Hirntumor deutlich erkennen liessen oder solche unter den nur bestrahlten Patienten, bei denen die Hirnpunktion oder überzeugende klinische Symptome die Geschwulstdiagnose mit an Sicherheit grenzende Wahrscheinlichkeit stellen liessen. Aneurysmen, Granulome, entzündliche Zysten etc. wurden nicht hinzu gerechnet, da es sich bei ihnen nicht um echte Blastome handelt. Eine sichere Artdiagnose bei nur bestrahlten Patienten liess sich aus begreiflichen Gründen nur im Falle der metastatischen Tumoren und Hypophysenadenome stellen; deshalb erscheinen die übrigen bei den unklassifizierten Geschwülsten.

Die histologischen Diagnosen wurden fast ausschliesslich vom hiesigen Pathologischen Institut gestellt. Nomenklatur und Begriffsfassung decken sich mit dem von Zülch vorgeschlagenen Einteilungsschema. - Die Häufigkeitsangaben für die verschiedenen Tumorformen sind in Tab. 1 zusammengefasst. Sie stimmen im wesentlichen mit den von anderen Autoren beobachteten überein.

Auf eine Wiedergabe der Alters - und Geschlechtsverteilung der Tumoren verzichten wir, da die Patientenzahl innerhalb der einzelnen Blastomgruppen zu klein ist, um korrelationsstatistisch gesicherte Werte zu ermitteln. - Lediglich auf das beträchtliche Überwiegen des männlichen Geschlechtes (21 : 6) bei

den metastatischen Hirntumoren sei hingewiesen. Es lässt sich wohl hauptsächlich aus der Tatsache erklären, dass ein grosser Teil der Metastasen von den zu 88, 3 % der Fälle bei Männern vorkommenden Bronchialkarzinomen (Barth, Brichzy, Frik und Pitas) ausgeht.

| Tumorform                         | Tumoren uns. Samml. |              | Angaben von |             |             |
|-----------------------------------|---------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
|                                   | Zahl                | Prozent      | Zülch       | Cushing     | Olivecrona  |
| Glioblastom                       | 45                  | 14,2         | 14,6%       | 10,3%       |             |
| Astrozytom                        | 41                  | 12,1         | 8,0         | 9,8         |             |
| Spongioblastom                    | 25                  | 7,4          | 6,8         | 6,1         |             |
| Neurinom                          | 24                  | 7,1          | 7,7         | 8,7         |             |
| Oligodendrogl.                    | 9                   | 2,6          | 6,8         | 1,3         |             |
| Medulloblastom                    | 9                   | 2,6          | 4,2         | 4,3         |             |
| Ependymom                         | 8                   | 2,3          | 5,1         | 1,3         |             |
| Plexusgliom                       | 2                   | 0,6          | 0,7         | 0,6         |             |
| Summe der neuro-<br>ektoderm. Tu. | <u>166</u>          | <u>48,9</u>  | <u>54,3</u> | <u>42,6</u> | <u>57,7</u> |
| Meningiom                         | 50                  | 14,7         | 17,9        | 13,4        | 18,6        |
| Sarkom                            | 5                   | 1,5          | 1,3         | 0,7         |             |
| Angiom                            | 3                   | 0,9          |             |             |             |
| Melanom                           | 1                   | 0,3          |             |             |             |
| Chondrom                          | 1                   | 0,3          |             |             |             |
| Osteom                            | 1                   | 0,3          |             |             |             |
| Summe der meso-<br>derm. Tu.      | <u>61</u>           | <u>18,0</u>  |             |             |             |
| Hypophysentu.                     | 24                  | 7,1          | 6,3         | 17,8        | 9,1         |
| Kraniopharyng.                    | 12                  | 3,6          | 2,6         | 4,6         | 1,7         |
| Summe d. ekto-<br>derm. Tu.       | <u>36</u>           | <u>10,7</u>  | <u>8,9</u>  | <u>22,4</u> | <u>10,8</u> |
| Abkömmlinge d.<br>Keimblätter     | 8                   | 2,3          | 1,5         | 0,7         | 0,8         |
| Metastasen                        | 27                  | 8,0          | 4,0         | 3,2         | 3,4         |
| unklassifizierb.<br>Tumoren       | 41                  | 12,1         |             |             |             |
| <u>S u m m e</u>                  | <u>339</u>          | <u>100,0</u> |             |             |             |

Tab. 1 Zusammensetzung unseres Patientengutes im Vergleich mit Angaben anderer Autoren (nach Zülch).

#### IV. Die chirurgische Therapie der Hirntumoren.

Eine Prophylaxe der Hirntumoren ist weder bekannt noch lässt sich eine solche in Vorschlag bringen, da ihre causale Genese noch recht im Dunklen liegt. Obwohl die Geschwulstentstehung im ZNS im Sinne der virchowschen Reiztheorie durch cancerogene Substanzen tierexperimentell gelungen ist und sich ganz bestimmte Tumorformen in Abhängigkeit vom Implantationsort der Pellets erzeugen lassen (Schiefer), kennen wir doch kein Analogon beim Menschen in Form einer Expositionsgeschwulst, wie bei den epithelialen Neubildungen unter anderm die Berufskrebse und das Röntgenkarzinom, sodass als Ursache weiterhin dysontogenetische Vorgänge im Sinne der Cohnheimschen Keimversprengungstheorie herangezogen werden müssen. Auch scheint die Zwillingsforschung das Wirksamsein eines starken dispositionellen Faktors zu beweisen (Zülch, Giepentrog, und Pauly).

Als Therapie kommt eine rein operative Behandlung, die alleinige Strahlentherapie oder ein kombiniert chirurgisch-radiologisches Angehen der Geschwülste in Frage.

Einzige Indikation zur Operation ist die begründete Sicherheit, dass wirklich ein Tumor vorliegt und dieser operabel erscheint. - Grundsätzlich inoperabel sind die Gliome des Hypothalamus, des Mittelhirns, der Brücke und der Medulla oblongata. Immerhin brachte die Einführung der pharmakologischen Hibernation und der kontrollierten Blutdrucksenkung die Möglichkeit, auch in der Nähe der vegetativen Zentren zu operieren.

Die Entfernung der Tumoren soll nach Möglichkeit eine totale sein. Leider ist dies bei Gliomen oftmals weder durch partielle Gehirnresektion noch durch totale Lappenabsetzung möglich. Dann sollte man versuchen, durch weitgehende Verkleinerung der Geschwulst wenigstens vorübergehende Besserung zu erzielen (auch Jäger und Foerster). Ähnlich schreibt Tönnis, dass sich seit Cushing und Olivecrona der Grundsatz durchgesetzt habe, bei einem nicht radikal entfernbaren Tumor sich nicht mit der äusseren Entlastung zufrieden zu geben, sondern durch Teilextirpation eine innere Druckentlastung herbeizuführen. Durch Beseitigung der Einklemmungserscheinungen und Verbesserung der Liquorzirkulationsverhältnisse gelingt es, die drohende Optikusatrophie (Stauungspapille!) zu verhindern und die stets erheblichen subjektiven Beschwerden (Kopfschmerzen, Schwindel, etc.) weitgehend zu bessern.

Auch Klar, Becker und Scheer, die beim Glioblastoma multiforme für eine kombiniert chirurgisch-radiologische Behandlung eintreten, befürworten eine partielle Resektion, da sich so die Geschwulst histologisch verifizieren lässt, die Hirndruckerscheinungen durch Raumgewinn zurückgehen, eventuell Platz für die Einlagerung von strahlenden Präparaten gewonnen wird oder, wie es von uns geübt wurde, eine Markierung der zu bestrahlenden Tumorteile mit Clips durchgeführt werden kann. - Die Entfernung grösserer Geschwulstmassen beugt ausserdem durch die Reduzierung des Schädelinhaltes dem Auftreten postoperativer Hirndruckerscheinungen vor.

Demgegenüber meint Bailey, man solle bei einem Gliom, bei dem wenig Aussicht auf eine radikale Entfernung besteht, möglichst wenig chirurgisch eingreifen, da viele Gliome, besonders protoplasmatische Astrozytome und Oligodendrogliome post operationem viel schneller wüchsen.

Wir konnten unter unserem Patientengut keinen Anhalt für die Richtigkeit dieser Angabe finden. So möchten wir uns wenigstens grundsätzlich dem von Tönnis erläuterten Standpunkt anschliessen. Auch sprechen nach Sgalitzer (zitiert nach Heeren und Nickel) anoperierte Tumoren mitunter günstiger auf die Strahlentherapie an, als nicht operierte. Das lässt sich aus der Hypothese einer Zusammensetzung des Tumors aus nicht gleichermassen strahlenempfindlichen Zellen erklären.

Abzulehnen ist die Durchführung einer subtemporalen Entlastungstrepanation als eines alleinig geplanten Eingriffes, da Erfolg und Gefahren in keiner annehmbaren Relation stehen (auch Schönbauer). Wenn man sich zu einer Entlastung entschliesst, erscheint es nur sinnvoll, die Trepanation über dem genau lokalisierten Tumor durchzuführen, was den Vorteil einer Verbesserung der Bestrahlungsverhältnisse hat, die Möglichkeit gibt, den Tumor zu betrachten, vielleicht seine Histologie zu sichern und eventuell sogar eine Resektion vorzunehmen. In vielen Fällen sollte man solche Patienten besser der Strahlentherapie zuführen.

Die Gesamtoptionsmortalität bei Exstirpation oder Resektion von Hirntumoren berechnet sich für Erlangen von 1947 bis 1956 mit 31,8%. Die im Vergleich mit den Veröffentlichungen anderer Autoren (Tab. 2) hohe Operationssterblichkeit ergibt sich vor allem aus der Einbeziehung der in den ersten Jahren nach Kriegsende behandelten Patienten. Später war die Mortalität eine

wesentlich geringere. So starben beispielsweise 1956 von 30 Operierten nur noch 4.

|                                             |        |
|---------------------------------------------|--------|
| Bailey .....                                | 14,8 % |
| Schönbauer (1940 für 400 Fälle) .....       | 17 %   |
| Tönnis (nach Zülch 1937 für 86 Fälle) ..... | 23,2 % |
| Erlangen (1947 bis 1956) .....              | 31,8 % |

Tab. 2 Vergleich der Operationsmortalität nach verschiedenen Autoren mit den Erlanger Ergebnissen.

Wie auch Bailey fassen wir als post-operativ verstorben alle Patienten zusammen, die noch während des Klinikaufenthaltes verstarben, unabhängig davon dass sich dieser manchmal über Wochen und Monate hinzog. Tab. 3 gibt die recht unterschiedliche Operationsmortalität bei den verschiedenen Tumorformen wieder.

| Tumorform          | Primär-Op. | Rezidiv-Op. | p.o.verst. | Op.-Mort. |
|--------------------|------------|-------------|------------|-----------|
| Glioblastom        | 48         | 1           | 28         | 57 %      |
| Astrozytom         | 41         | 2           | 12         | 28 %      |
| Spongioblastom     | 25         | 0           | 8          | 32 %      |
| Neurinom           | 24         | 1           | 5          | 20 %      |
| Ependymom          | 8          | 0           | 3          | 37 %      |
| Medulloblastom     | 9          | 2           | 2          | 19 %      |
| Oligodendrogliom   | 9          | 1           | 1          | 10 %      |
| Plexusgliom        | 2          | 0           | 1          |           |
| Meningeom          | 50         | 2           | 18         | 35 %      |
| Sarkom             | 5          | 2           | 1          | 14 %      |
| Angiom             | 3          | 0           | 1          | 33 %      |
| sonst.mesoderm.Tu. | 3          | 1           | 0          | 0 %       |
| Hypophysenadenome  | 14         | 1           | 5          | 33 %      |
| Kraniopharyngeome  | 12         | 1           | 3          | 23 %      |
| Tu.d.Keimblätter   | 8          | 0           | 4          | 50 %      |
| Metastasen         | 20         | 0           | 6          | 30 %      |

Tab.3. Vergleich der Operationsmortalität bei verschiedenen Tumorformen. Erlanger Ergebnisse (1947-1956).

26 der post- operativ verstorbenen Patienten kamen unter den allgemeinen Zeichen eines steigenden Hirndruckes ad exitum, bei 23 Patienten stand das Versagen der Atmung klinisch ganz im Vordergrund, in 17 Fällen erfolgte das Ende unter den Symptomen einer zentralen Hyperthermie, während bei nur 18 der Verstorbenen eine primäre Kreislaufdekompensation durch Alteration des Hirnstammes, durch Operationsschock oder cardial bedingt die unmittelbare Todesursache war. In 6 Fällen war es ein Lungenödem, bei je 2 Patienten eine Encephalitis oder eitrige Bronchitis und bei je einem Patienten das Auftreten eines extraduralen Abszesses, einer eitrigen Meningitis, einer Lungenembolie oder Pankreatitis.

Im Gegensatz zu ~~andern~~ großen chirurgischen Eingriffen scheint der Operationsschock also geringere Bedeutung zu haben. Die Mehrzahl der Verstorbenen kam durch vegetativ-reflektorische Reaktionen des Gehirns ad exitum. Ähnlich berichtet auch Weigand: Nach Krankengeschichten von Tönnis stand bei 73 % der post-operativ verstorbenen Astrozytomenpatienten das Versagen der zentralen Regulation im Vordergrund. Daran läßt sich der besondere Wert der vegetativen Blockade zur Reduzierung der Operationsmortalität erkennen.

Einen wesentlichen Erfolg brachte hier auch die Einführung der Intubationsnarkose. Beispielsweise wurde eine Erektion von Hirnlappen, wie sie unter Lokalanästhesie vorkam, nicht mehr beobachtet. Sie erspart ferner den Patienten das seelische Trauma der Operation, welches wohl oft beim Zustandekommen pathologischer Reflexe mitwirkte, und läßt Atemstörungen sicher beherrschen. Nach Jensen und Jensen ist die endotracheale Lählgasnarkose unter Anwendung von Pentotal und Curare die Methode der Wahl. - Nach Tytus, Selzer und Kahn vermindern auch prä- und postoperative Cortisongaben die postoperative Oedemneigung und schränken die gefürchteten Komplikationen ein.

Bei der Rezidivbehandlung tritt die chirurgische Therapie etwas in den Hintergrund. Wenn wir bei 14 Rezidivoperationen auch keinen postoperativen Todesfall erlebten,

liess sich andererseits auch kaum eine das Operationstrauma rechtfertigende Lebensverlängerung erzielen. Man trifft die Entscheidung zwischen operativer und radiologischer Rezidivbehandlung am besten nach dem Allgemeinzustand des Patienten und der bekannten Histologie des Tumors, d. h. wie weit er zu infiltrativem Wachstum und Metastasierung neigt, und wie weit er radiosensibel ist.

#### V. Die Strahlentherapie der Hirntumoren.

Neben der operativen Behandlung intrakranieller Geschwülste hat die Strahlentherapie immer mehr an Bedeutung gewonnen. Es besteht hier keine Konkurrenz, sondern seit Einführung der Bewegungsbestrahlung eine geradezu ideale Ergänzung. "Das Optimum des therapeutischen Erfolges bei Hirntumoren wird in einer grossen Zahl der Fälle von einer Kombination der operativen Behandlung mit der Strahlentherapie zu erwarten sein" (Sgalitzer).

Der therapeutische Effekt der Strahlenbehandlung beruht auf zwei verschiedenen Wirkungsmechanismen. Einmal kommt es - und hierauf dürften alle kurzfristigen Erfolge beruhen - durch Änderung des pH, des Onkotischen Druckes, der Gefässpermeabilität (nach Meyer-Laak), wie durch Einwirken auf die Plexus chorioidei, in denen sich histologisch eine Pyknose nachweisen lässt (Rüsken) zu einer Herabsetzung des Liquordruckes und der Liquormenge (vgl. Sgalitzer) und damit zu einem Rückgang der objektiven und subjektiven Symptome, was oft einer temporären Heilung gleichkommt (so beobachtete Krautzun die völlige Rückbildung von Paresen nach Plexusbestrahlung); andererseits lässt sich aber auch ein Einwirken auf die Tumoren selbst nicht leugnen, wie schon aus der unterschiedlichen Wirksamkeit der Strahlen bei den verschiedenen histologischen Formen hervorgent. Nach Zülch wirken Röntgenstrahlen vor allem über die Verödung der Gefässe, führen zu Bindegewebsvermehrung, Zelldysplasie, wie auch Austrocknung und verlangsamen das Wachstum der Blastome.

Die Indikationen zur Strahlentherapie sind scharf umrissen. Sie erfolgt als alleinige Behandlungsmethode bei allen ihrer Lokalisation und

bei allen nur partiell resizierten Blastomen; und zwar bei den als radiosensibel bekannten und zur Metastasierung neigenden Geschwülsten sofort, bei allen anderen Formen erst beim Auftreten von Rezidivzeichen (mit grossen Stehfeldern zur Beeinflussung der Hirndrucksymptome).

Eine präoperative Bestrahlung empfiehlt Bailey beim Hypophysenadenom und intrakraniellen Angiom, allerdings nur bei exakt gesicherter Diagnose, um die bei anderen Formen unbedingt anzustrebende Frühoperation nicht zu versäumen. Eine verzögerte Heilung oder erhöhte Infektionsbereitschaft wurden nach unseren Erfahrungen und auch nach Buchtala nicht beobachtet.

Kontraindikation gegen eine sofortige Tumorbestrahlung ist eine wesentliche Erhöhung des intrakraniellen Druckes. Man kann sie jedoch durch Pharmaca oder Plexusbestrahlung bekämpfen.

Wegen der Strahlengefährdung des normalen Hirngewebes sollte der Entschluss zu radiolog. Massnahmen genauso ernstlich geprüft werden, wie die Entscheidung zum operativen Eingriff. Während man früher von der absoluten Unempfindlichkeit der Hirnsubstanz gegen Röntgenstrahlen überzeugt war - Sgalitzer hielt noch 1935 nur das rasch wachsende Gehirn kleiner Kinder für radiosensibel - mehrten sich in letzter Zeit Veröffentlichungen über eine doch vorhandene Strahlenempfindlichkeit besonders der Stammgebiete (Boden, Dugger, Strattford, Burchard, Brandenburg und Maurer).

Geringe Bedeutung hat die sog. Frühreaktion, die nach Scholz (zitiert nach Nadolny) einige Wochen nach dem Strahleneinsatz als milde nicht eitrige Encephalitis entsteht und spontan wieder abklingt.

Demgegenüber ist die nach Monaten und Jahren auftretende Spätschädigung durch umschriebene Blutungen und Nekrosen verschiedener Grösse und Lokalisation charakterisiert (Nadolny) und sehr ernst zu nehmen. Zemann meint, aus tierexperimentellen und humanpathologischen Erfahrungen schliessend, dass das Erwachsenengehirn eine ziemlich feststehende Toleranzdosis habe, deren Überschreitung zu einem progredient fortschreitenden zentralnervösen Leiden der Bestrahlungsencephalopathie führte. Bei fraktioniert applizierten Herddosen von 230 - 260r 5 - 6 mal pro Woche liegt sie nach seiner Meinung bei 5300 bis 6000r. Klinisch dürfte sich das Leiden meist unter der Maske eines Tumorrezidivs zeigen, auch bei unserem unten zitierten Fall.

Unter den in Erlangen bestrahlten Patienten konnte in diesem Falle die Bestrahlungsencephalopathie als sichere Todesursache ermittelt werden. Bei einem unter der Diagnose kleinzelliges Glioblastom des re. Stirnhirns zu mindestens makroskopisch radikal operierten Patienten, der im Anschluss an den chirurgischen Eingriff mit zwei 6 Monate auseinanderliegenden Serien von 3 Stehfeldern jeweils bis zu einer OD von 2400r (Einzeldosen 150r je Feld) bestrahlt wurde, kam es 6 Monate nach Abschluss der zweiten Serie zum Auftreten starker cerebraler Symptome, die sich klinisch als die eines ausgedehnten Tumorrezidivs darstellten.

Demgegenüber ergab die Sektion keinerlei Anhalt für das Vorhandensein blastomatösen Gewebes, sondern liess eine typische Röntgenschädigung erkennen:

Auszug aus dem Sektionsprotokoll S 36/58 (Histologie: Gehirn.)

"In den untersuchten Abschnitten aus Balken, Stammhirnganglien beiderseits, Grosshirnrinde, Kleinhirnrinde und Medulla oblongata finden sich im Balken sowie im Bereiche der subthalamischen Kerne rechts multiple Erweichungsherde mit zahlreichen Fettkörnchenzellen, sowie ausgedehnte frische Oedemschäden mit Auflockerung des Gewebes und Markcheidenlichtungen. Die Herde sind vorwiegend im Weiss nachzuweisen. Innerhalb oder im Bereich der Herde liegende Gefässe zeigen ausgeprägte Wandverquellungen. In den aus der linken Hemisphäre untersuchten Schnitten kein krankhafter Befund. Kleinhirn o. B. Im Schnitt aus der Medulla oblongata Bild der sekundären Degeneration der rechten Pyramide. Diagnose: Frische und ältere Kreislaufschäden im Markweiss (wie nach Röntgenbestrahlung). Kein Anhalt für Tumorgewebe.

Da es sich hier um einen Patienten handelte, bei dem sich die Bestrahlung, was Dosierung und Fraktionierung anbelangt, keineswegs von der bei der bei der Mehrzahl der Patienten angewandten unterschied, muss man folgern, dass möglicherweise häufiger als bisher angenommen, sog. Rezidive in Wirklichkeit Bestrahlungsencephalopathien sind.

W U S S E R

Bei der Wahl der Bestrahlungsmethode zwei Punkte stets berücksichtigt werden, ohne deren sorgfältige Beachtung ein Behandlungserfolg fraglich ist:

1. muss die Herddosis so gross sein und so verteilt, dass es zu einer vollständigen Einschmelzung des Tumors kommt;
2. muss die Umgebung des Herdes weitgehend geschont werden, da ihr nicht nur bei der Resorption und Regeneration eine hervorragende Bedeutung zukommt, son-

dem auch in der Abwehr des infiltrativen Tumorwachstums (Barth).

So können wir mit Rüsken auch der von Cushing (zitiert nach Rüsken) für manche Fälle vorgeschlagenen und später von Bailey, Buchanan und Bucy für das Medulloblastom befürworteten Ganzbestrahlung des Gehirns nicht zustimmen, wenngleich auch die Idee, alle mutmasslich vorhandenen krankhaften Zellen einer Bestrahlung auszusetzen, zunächst einleuchtend scheint. Immerhin sind auch wir der Meinung, man sollte bei den infiltrativ wachsenden Tumoren das zu bestrahlende Gebiet nicht zu klein fassen.

Die klassische radiologische Behandlungsmethode ist die mit kombinierten Stehfeldern (Kreuzfeuerbestrahlung). Ihr Vorteil liegt bei der Wahl grosser Felder durch Mitbestrahlung der Plexus in einem direkten Einwirken auf die klinisch oft ganz im Vordergrund stehende intrakranielle Drucksteigerung. Im gleichen Sinne halten Rüsken und Krautzun auch die Plexusdirektbestrahlung für sinnvoll.

Bei tiefer liegenden Herden bleibt die Stehfeldbestrahlung unbefriedigend, da sie nur einen kleinen Teil der als Eintrittspforte in Frage kommenden Haut ausnutzt, durch Überschneidung der Felder zu Dosisprüngen führt und bei optimaler Nutzung gegebenen Möglichkeiten (Heraufsetzung der Felderzahl) sehr umständlich wird. Demgegenüber gelingt es mit der modernen Bewegungsbestrahlung, jede diskutierbare Dosis in optimaler zeitlicher Fraktionierung an einen zentral gelegenen Herd zu bringen, ohne nennenswerte Hautreaktionen hervorzurufen, oft sogar unter Vermeidung jeglicher Epilation (vgl. Wachsmann und Barth). Wir benutzen die Rotations-, die Pendel- und die Konvergenzbestrahlung.

Voraussetzung für die Rotationsbestrahlung ist neben der Ansprechbarkeit des Patienten und seiner Fähigkeit, ruhig zu sitzen, die röntgenologische Sichtbarkeit des Blastoms (z. B. suprasellärer Tumor) oder seine Markierung durch Silberclips (Barth). Er darf eine gewisse Breite nicht überschreiten, soll möglichst kugelförmig sein oder sich axial erstrecken und nicht zu weit von der Körperachse entfernt liegen.

Bei der Pendelbestrahlung muss der Patient in einer bestimmten Körperlagerung ruhen, die sowohl bei der Einstellung (genaue Markierung an der Oberfläche nach Berechnung aus der Lage des Tumors) als auch bei jeder folgenden Bestrahlung die genau

gleiche bleiben muss. Die Problematik der Pendelbestrahlung liegt nun darin, dass ein zwar richtig eingestellter Tumor durch Spontanbewegung des Patienten unter der Bestrahlung aus dem Ort des Dosismaximums herausbewegt werden kann. Bei Untersuchungen, die wir (Barth, Naumann, Jaxtheimer) an 6 Versuchspersonen mittels einer Fernsehregistrieranlage durchführten, lagen jedoch die maximalen Abweichungen in der Vertikalen und Horizontalen bei 20 Minuten Scheinbestrahlung der Hypophyse, trotz blosser Anwendung der üblichen, aber keineswegs vollkommenen Fixierung, die grössere Bewegungen durchaus gestatten würde, sämtlich unter 4 mm.

Die Konvergenzbestrahlung nutzt im Gegensatz zu den beiden eben geschilderten Verfahren nur ein kleines Hautareal als Strahleneintrittspforte aus. Immerhin beobachteten wir und auch Krautzun beste Verträglichkeit. Ihr Anwendungsbereich nähert sich dem der Stehfeldbestrahlung. Durch Kombination mehrerer Konvergenzfelder lassen sich auch grössere Räume intensiv ausstrahlen.

So scheinen zumindest theoretisch die vier beschriebenen Methoden klar umgrenzte Indikationsgebiete zu haben und nur in Grenzfällen zu konkurrieren. Alle flächenhaft wachsenden, ausgedehnt infiltrierenden, relativ oberflächlich gelegenen Tumoren sind mit grossen Stehfeldern zu behandeln. Sind sie dagegen kleiner, umschriebener, genau lokalisiert und tiefer, aber immer noch exzentrisch liegend, wird man die Konvergenzbestrahlung mit einem oder mehreren Feldern vorziehen. Bei ebenfalls umschriebenen und zentral gelegenen Blastomen ist wiederum, falls sie nach Anoperation mit Silberclips markiert wurden oder sowieso sichtbar sind (suprasellärer Tumor, verkalkende Blastome), die Rotationsbestrahlung indiziert; falls sie nicht markiert werden konnten, aber trotzdem eine scharfe Umgrenzung zu vermuten ist und eine genaue Lokalisation möglich erscheint, ist die Pendelbestrahlung die Methode der Wahl.

Beherrscht bei inoperablen Tumoren und Geschwulstrezidiven die Hirndrucksteigerung das klinische Bild, sollte man wenigstens, auch wenn man sich für die Bewegungsbestrahlung entschlossen hat, einige 100 r von grossen Stehfeldern aus applizieren oder eine Plexusbestrahlung vornehmen, um die Liquorproduktion im Sinne einer Hirndrucksenkung günstig zu beeinflussen, was durch die Bewegungsbestrahlung nicht in allen Fällen sicher gewährleistet scheint.

Bleibt noch die Frage unseres Verhaltens bei zentral gelegenen, dabei unscharf begrenzten, ausgedehnten und schlecht lokalisierbaren Gliomen. Vielleicht sollte man sich hier doch zur Trepanation entschliessen und nach partieller Tumorexstirpation ein radioaktives Implantat einführen. (Barth, Kiemann, Kunze). Die eingangs geforderte Bedingung einer grossen Herddosis unter gleichzeitiger Schonung des umgebenden Gewebes scheint hier in besonderem Masse gewährleistet. Ein fundamentaler Nachteil ist jedoch die Unmöglichkeit der Fraktionierung und die geringe Tiefenwirkung durch den steilen Dosisabfall bei allen Kontaktmethoden. So konnten wir uns bisner auch nur in einem Falle zur Einbringung einer Plastobalteinlage entschliessen. Auch Bailey sieht in der Anwendung strahlender Präparate keinen Vorteil gegenüber der Röntgenbestrahlung. Die Anwendungsweisen und verwendeten Substanzen sind im übrigen noch recht verschieden (Berichte von Sachs, Talaich, Aboulker, Rugiero, David, Klar, Becker und Scheer). Vielleicht bringt hier auch die Cnauische Nahbestrahlung nach operativer Freilegung, wie wir sie zur Zeit versuchen, gewisse Erfolge.

Den Bedingungen der Tiefentherapie entsprechend verwendeten wir meist die gebräuchlich Strahlenqualität von 1 mm Cu HWS, bei 200 KV Spannung und einer Gesamtfilterung von 0,5 mm Cu und einem durchschnittlichen FHA von 40 cm.

Was die Gesamtdosis anbelangt, stehen hier zwei wesentliche Gesichtspunkte in gewisser Konkurrenz. Einerseits befürworteten die meisten Autoren eine Herddosis von mindestens 4000 bis 5000 r (Hirschauer, Bonse, Schwenkenbecher, de Winter, Wachsmann, Barth u. a.), andererseits liegt auch die Toleranzdosis des Gehirns nicht wesentlich über diesen Werten (s. o.). So erscheint es sinnvoll, auch bei der Bewegungsbestrahlung die HD in einer Serie mit höchstens 5000 r zu bemessen. Zur Applikation einer zweiten Serie sollten man sich wenigstens grundsätzlich nur bei Nachweis eines Rezidivs entschliessen. - Bei Gutmann waren die Überlebenszeiten der Patienten der Dosierung proportional (4960 - 32640 r). Die Zahl der Fälle ist jedoch zu klein, um daraus allgemein gültige Schlüsse ziehen zu können.

Das Einschleichen mit niedrigen Tagesdosen zur Vermeidung initialer Gliomblutungen oder plötzlicher intrakranieller Drucksteigerung durch Hirnoedem wird in der Literatur allgemein günstig beurteilt. Buchtala, Gerlach und Sgalitzer geben 50 bis 100 r als Anfangsdosis an. Wie auch Rüsken, Heeren und Nickel halten

wir eine so niedrige Dosierung nur in besonderen Fällen für nötig (hoher Liquordruck, Einklemmungsgefahr bei Kleinhirntumoren, bei Tumoren im Kindesalter).

Die Stehfeldbestrahlung beginnen wir meist mit Oberflächendosen von 150 r, die wir manchmal pro Feld über die ganze Serie beibehalten, steigern jedoch des öfteren auf 200 r je Feld. Die Zahl der Felder schwankt zwischen 4 und 6. Meist sind es 4, d. h. 2 pro Tag. Bei 5 Bestrahlungen in der Woche führen wir die Therapie bis zur Erreichung einer OD von 2400 r je Feld, das sind 3800 r HD und gehen in nur seltenen Fällen bis 3000 r OD. Oft gaben wir nach einigen Monaten eine 2. Serie in gleicher Dosierung.

Bei der Rotations- und Pendelbestrahlung sehen wir ein Einschleichen 3 bis 4 Wochen post operationem mit täglichen Dosen von 120 bis 150 r bei späterer Steigerung auf 150 bzw. 200 r bis zu einer Gesamtherddosis von 5000 r in zusammen 6 bis 9 Wochen als günstig an.

Bei der Konvergenzbestrahlung bemessen wir, je nachdem ob von einem oder mehreren Feldern aus bestrahlt wird, die täglichen Herddosen pro Feld auf 120 bis 200 r, sodass bei Bestrahlung von 3 Feldern die Summe der täglichen Herddosen manchmal auf 400 r ansteigt. Insgesamt werden 4500 bis 5000 r an den Tumor gebracht.

Die Aufstellung einer gemeinsamen Heilungsstatistik der radiologisch behandelten Fälle und ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Kliniken erscheint wenig sinnvoll, da sich unter dem klinischen Begriff Hirntumor Geschwülste sehr verschiedener Malignität und Strahlenempfindlichkeit verbergen. Vergleichbar sind nach unserer Meinung nur die in Prozent ausgedrückten 1-, 3-, und 5-Jahresheilungen bei einer bestimmten fest definierten Blastomart (z. B. Oligodendrogliom oder chromophobes Hypophysenadenom), bei gleicher durchschnittlicher Zusammensetzung des Patientengutes, d. h. bei gleicher durchschnittlicher Anamnesedauer, Lokalisation und Vorbehandlung, wenn die Zahl der behandelten Patienten mindestens 20 in jeder Gruppe beträgt. Besonders irreführend ist die von manchen Autoren geübte gemeinsame Abhandlung der radikal operierten und nachbestrahlten, der teilresizierten und bestrahlten und der nur radiologisch behandelten Tumorfälle. Soweit uns bekannt, findet sich in der deutschsprachigen Literatur keine diesen Kriterien genügende

Veröffentlichung über Heilungsergebnisse der Strahlentherapie bei intrakraniellen Geschwülsten.

Auch ein Vergleich der mit verschiedenen radiologischen Behandlungsmethoden erzielten Erfolge untereinander und mit den Heilungsergebnissen nach verschiedenen Dosierungen erweist sich als unmöglich, da die äquivalenten Einheiten zu klein sind.

Insgesamt wurden 102 Patienten strahlentherapeutisch behandelt, davon 47 ausschliesslich bestrahlt, 55 kombiniert chirurgisch-radiologisch behandelt. Bei 53 Patienten erfolgte die Therapie vorwiegend mit Stehfeldern; in 49 Fällen wurde bewegungsbestrahlt, d. h. in 22 Fällen vorwiegend mit dem Rotationsgerät, bei 13 Patienten mit dem Konvergenzbestrahler und bei 9 der Kranken mit dem Pendelgerät.

#### VI. Therapie und Erfolge bei einzelnen Blastomarten:

Wegen der eingangs erwähnten Verschiedenheit der cerebralen Tumoren untereinander muss die genaue Besprechung der Therapie und ihrer Erfolge nach den einzelnen Geschwulstformen gesondert erfolgen. Voran gestellt sei Tab. 4, in der die 3-Jahresheilungen der vor dem 1. 10. 54 in Erlangen behandelten Patienten nach Tumorform geordnet zusammengefasst sind.

| Tumorform       | Zahl d. P. | p.o. oder im<br>1. J. verst.<br>od. versch. | Überlebenszeit<br>länger als |           |           | 3-J-Jheil.<br>in % |
|-----------------|------------|---------------------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|--------------------|
|                 |            |                                             | 1 Jahr                       | 2 Jahre   | 3 J.      |                    |
| Glioblastom     | 31         | 27                                          | 4                            | 4         | 3         | 9%                 |
| Astrozytom      | 33         | 22                                          | 11                           | 9         | 8++       | 24                 |
| Sponggioblastom | 22         | 14                                          | 8                            | 8         | 8+        | 36                 |
| Neurinom        | 22         | 11                                          | 11                           | 11        | 10        | 45                 |
| Oligodendrogl.  | 9          | 3                                           | 6                            | 5         | 3         | 33                 |
| Medulloblastom  | 4          | 2                                           | 2                            | 2         | 1         | 25                 |
| Ependymom       | 6          | 5                                           | 1                            | 1         | 1+        | 16                 |
| Plexusgliom     | 1          | 1                                           | 0                            | 0         | 0         |                    |
| Meningeom       | 38         | 20                                          | 18                           | 18        | 18+       | 46                 |
| Sarkom          | 4          | 1                                           | 3                            | 3         | 3         | 75                 |
| Chondrom        | 1          | 0                                           | 1                            | 1         | 1         |                    |
| Hypophysenad.   | 23         | 5                                           | 18                           | 18        | 17        | 34                 |
| Kraniopharyng.  | 9          | 1                                           | 8                            | 6         | 5         | 54                 |
| Tu. der Keimbl. | 8          | 6                                           | 2                            | 2         | 2         | 25                 |
| Metastasen      | 21         | 17                                          | 4                            | 2         | 2         | 10                 |
| Unklassifiz.    | 28         | 16                                          | 12                           | 9         | 5         | 18                 |
| <u>Summe</u>    | <u>260</u> | <u>151</u>                                  | <u>109</u>                   | <u>99</u> | <u>87</u> | <u>34</u>          |

Tab. 4 Behandlungsergebnisse der vor dem 1.10.1954 in Erlangen chirurg. oder radiolog. beh. Patienten mit Hirntumor.  
+ = 1 Patient verschollen; ++ = 2 Pat. verschollen.

Glioblastome gelten nach den übereinstimmenden Angaben der Literatur als die bösartigsten intrakraniellen Tumoren. Zülch spricht von Besserungsmöglichkeiten über nur 1/2 bis 1 Jahr. Ähnlich schreibt Sörgo, dass nach der Operation stets Rezidive auftraten. Nach einer Statistik von Tönnis aus dem Jahre 1937 lebte von 12 während der Berichtszeit operierten Patienten nach 3 Jahren keiner mehr (nach Zülch). So steht Bailey, wie auch andere Autoren der Operation solcher Tumoren sehr skeptisch gegenüber.

Durch radiolog. Massnahmen kann das Wachstum der Blastome nach Meinung von Zülch, Borak, Meyer-Laak, Gutmann u. a. temporär zurückgehalten werden. Dem gegenüber gibt Risiken zu, dass sie oftmals keinen Erfolg haben.

In Erlangen wurden 48 an Glioblastom leidende Patienten operiert. Die Operationsmortalität war infolge des steten Versuches einer Radikaloperation mit 57 % (Tab. 3) ausserordentlich hoch. Die Überlebenszeiten der nicht postoperativ Verstorbenen lagen zumeist unter 1 Jahr; immerhin betrugen die 3-Jahresheilungen von 1947 bis 54,9 % (Tab. 4). Auch sind uns 2 Patienten bekannt, die bis zum Auftreten eines Rezidivs noch 2,5 bzw. 3 Jahre als Landwirt bzw. städtischer Angestellter voll arbeitsfähig waren.

Aus Tab. 5 ist die deutliche Überlegenheit einer kombiniert chirurgisch-radiologischen Behandlung gegenüber der rein operativen Therapie ersichtlich. Die generelle Nachbestrahlung mit Herddosen bis zu 5000 r über grosse Felder scheint bei diesen Tumoren vertretbar, da die Lebensgefahr durch ein Tumorrezidiv grösser ist, als die Gefahr einer Strahlenschädigung. Zur Applikation einer zweiten Serie sollte man sich nur beim Auftreten eines Tumorrezidivs entschliessen, da hier möglicherweise die Toleranzdosis überschritten wird (vgl. unseren Fall auf Seite 11).

| Therapie                                                             | Überlebenszeit (in Jahren) |       |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                                                      | 0-1/2                      | 1/2-1 | 1-1 1/2 | 1 1/2-2 | 2-2 1/2 | 2 1/2-3 | 3-3 1/2 | 3 1/2-4 |
| nur operiert                                                         | +++++                      | ++    |         |         |         |         |         | + 1)    |
| komb. beh.                                                           | +                          | +++++ | + @     | @       |         | +       |         | ++      |
| + = verst.    @ = lebend    1) = an Rezidivoperation p.o. verstorben |                            |       |         |         |         |         |         |         |

Tab. 5 Überlebenszeiten von Glioblastompatienten.  
1 Patient ist verschollen.

Die hohe Operationsmortalität liesse einen Verzicht auf operative Massnahmen gerechtfertigt erscheinen, zumal die partielle Exstirpation und Nachbestrahlung nach Tönnis keinen Vorteil vor der primären Bestrahlung bietet; doch erscheint es unzuverlässig, eine sichere Artdiagnose präoperativ nur nach Arteriographie und Himpunktion zu stellen.

Etwas aussichtsreicher ist die Therapie der Medulloblastome. Hier ist Okonek der Meinung, dass 15 Monate postoperativer Überlebensdauer nicht überschritten werden; Zülch spricht von 1 1/4 Jahren Besserung und auch Sorgo setzt die durchschnittliche Lebensdauer mit 15 Monaten an.

Trotzdem ist auch hier eine Kraniotomie schon wegen der Unmöglichkeit einer präoperativen Unterscheidung von den gutartigen Spongioblastomen indiziert, falls nicht bereits Sensibilitätsstörungen oder Neuralgien und Atrophie der Extremitäten eine Metastasierung ins Rückenmark oder die weichen Häute anzeigen (vgl. Sorgo). Wenn sich die Tumoren vom Boden des 4. Ventrikels abheben lassen, befürwortet Tönnis den Versuch einer Radikaloperation. Bailey empfiehlt sich bei den sowieso unvermeidlich rezidivierenden Blastomen mit einer Druckentlastung und Freilegung der Liquorwege zu begnügen, da durch diesen Eingriff das gleiche Intervall von Symptombefreiheit erzielt werde, wie durch eine "radikale" Operation. Bailey, Buchanum und Bucy gaben die Operationsmortalität für 13 Fälle mit 15 % an. - Nach Meinung der Literatur (Zülch, Rüsken, Borak, Löw-Beer, Sgalitzer, u. a.) ist die Röntgentherapie aussichtsreich.

In Erlangen wurden 9 Medulloblastompatienten operiert. Die Dauerergebnisse (Tab. 6) gestalten sich günstiger als die in der Literatur veröffentlichten Angaben (s. o.) erwarten liessen; von 1947 bis 54 konnten 25 % 3-Jahresheilungen beobachtet werden (Tab. 4). Dafür war die Operationsmortalität mit 19 % höher als die oben angegebene. Eine Aussage über den Einfluss der Strahlenbehandlung kann wegen der geringen Zahl der Fälle nicht gemacht werden. Doch befürworten wir auf den Berichten der Literatur fussend eine generelle Nachbestrahlung mit grossen Stehfeldern.

Therapie

Überlebenszeit in Jahren

|              | 0-0,5 | 0,5-1 | 1-1,5 | 1,5-2 | 2-2,5 | 2,5-3 | 3-3,5 | 3,5-4 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| nur operiert |       | +     | +     |       |       | @     |       | +     |
| komb. beh.   |       |       | @     | @     |       | +     |       |       |

+ = verstorben @ = lebend

Tab. 6. Überlebenszeiten von Medulloblastompatienten.

Bei gleichfalls niedriger Operationsmortalität (für Erlangen 10 % nach Tab. 3) ist auch beim Oligodendrogliom die Prognose quo ad vitam auf die Dauer schlecht. Zülch hält Besserungen über 3 bis 5 Jahre für möglich. Nach seiner Meinung sind sie bedingt radiosensibel. Auch Krautzun meint, dass histologische Befunde einen günstigen Einfluss bewiesen hätten.

In Erlangen kamen unter dieser Diagnose 9 Patienten zur Operation. Die Überlebenszeiten sind tabellarisch wiedergegeben (Tab. 7). Von 1947 bis 54 betrugen die 3-Jahresheilungen 33 % (Tab. 4).

Therapie

Überlebenszeit in Jahren

|              | 0-½ | ½-1 | 1-1½ | 1½-2 | 2-2½ | 2½-3 | 3-3½ | 3½-4 | 4-4½ | 4½-5 | 5-5½ | 5½-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 |
|--------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
| nur operiert | +   |     |      |      | +    |      |      |      |      |      |      | +    |     |     |     | @    |
| komb. beh.   |     | +   | +    |      | +    |      | @    |      |      |      |      |      |     |     |     |      |

Tab. 7. Überlebenszeiten bei Oligodendrogliopatienten.

Günstiger als bei den vorgenannten Tumoren ist die Prognose bei den Astrozytomen. Zülch hält Dauerheilung für möglich. Im gleichen Sinne berichten Weil und Rosenblum von 15 Jahren Überlebenszeit bei einem wegen Astrozytom operierten 42 Jahre alten Mann. Weigand berechnete nach Krankheitsmaterial von Tönnis die durchschnittliche Überlebenszeit von 42 an Rezidiv verstorbenen Patienten auf 3,2 Jahre. Bei 23 noch lebenden Patienten beträgt sie 5,2 Jahre. Die Operationsmortalität berechnet sich auf 31 %, da 56 von 175 Patienten während des Klinikaufenthaltes starben.

Der Versuch einer Radikaloperation wird in der Literatur allgemein bejaht. Problematisch bleiben dagegen Fälle, in denen eine Radikalexstirpation nicht gelingt, da Astrozytome als wenig strahlensensibel gelten (Zülch, Sgalitzer, Meyer-Laak u. a.). Besonders resistent sind nach Rüsken und Bonse in gewissem Gegensatz zu den protoplasmatischen Tumoren die fibrillären Formen, welche jedoch besser abgrenzbar und daher leichter zu poerieren sind.

In Erlangen wurden 41 Patienten mit einer Operationsmortalität von 28 % (Tab. 3) kraniotomiert. Die 3-Jahresheilungen von 1947 bis 1954 betrugen 24 % (Tab. 4). Im einzelnen ist die Überlebensdauer Tab. 8 zu entnehmen. Aus ihr ist auch ein deutlicher Therapieeffekt der radiologischen Behandlung zu ersehen, sodass eine generelle Nachbestrahlung nicht sicher radikal operierter Astrozytome vertretbar erscheint. Allerdings sollte man die Dosierung nicht zu hoch bemessen, da die oft recht lange Überlebenszeit die Möglichkeit der vollen Ausbildung einer Bestrahlungs-encephalopathie bietet, deren Gefahren dann durchaus mit den durch Tumor bedingten konkurrieren.

Therapie

Überlebenszeit in Jahren

|            | 0-½ | ½-1 | 1-1½ | 1½-2 | 2-2½ | 2½-3 | 3-3½ | 3½-4 | 4-4½ | 4½-5 | 5-5½ | 5½-6 | 6-6½ | 6½-7 | 7-7½ |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nur oper.  | +++ | ++  | +    |      |      |      | ⊙    | +    |      |      |      |      |      |      | ⊙    |
| komb. beh. | +   | +++ | ++   | ⊙    | +    | ⊙    | ++   | +⊙   | +    |      |      |      |      |      |      |

Tab. 8 Überlebenszeiten bei Astrozytompatienten.  
2 Patienten sind verschollen.

Als relativ gutartige Tumoren gelten die vorwiegend im Kindesalter auftretenden Spongioblastome. Bei niedriger Operationsmortalität (nach Bailey, Buchanum und Bucy bei 20 Fällen von Astrozytoma cerebelli 5 %) bleibt nach Loew und Okonek die Mehrzahl der Patienten nach der anzustrebenden Totalexstirpation gesund. Die Ansichten über die Radiosensibilität gehen auseinander. Rüsken hält sie für gut, Meyer-Laak für wenig strahlenempfindlich.

Für die 25 in Erlangen operierten Patienten ergibt sich eine Operationsmortalität von 32 % (Tab. 3). Die Dauerergebnisse (Tab. 9) sind recht befriedigend. Eine Bestrahlung erscheint uns nur bei sicher nicht radikaler Operation oder beim Auftreten von Rezidivzeichen zu verantworten. Von 1947 bis 1954 betrugen die 3-Jahresheilungen 36 % (Tab. 4).

Therapie

Überlebenszeiten

|            | 0-½ | ½-1 | 1-1½ | 1½-2 | 2-2½ | 2½-3 | 3-3½ | 3½-4 | 4-4½ | 4½-5 | 5-5½ | 5½-6 | 6-6½ | 6½-7 | 7-7½ | 7½-8 |
|------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nur oper.  | +++ |     |      |      |      | ⊕    |      | ⊕    |      |      | ⊕    |      | ⊕    |      | ⊕⊕   | ⊕    |
| komb. beh. |     | ⊕   |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |      | ⊕    |      |      |

Tab. 9. Überlebenszeiten bei Spongioblastompatienten.  
1 Patient ist verschollen.

Günstiger noch gestaltet sich die Prognose bei den Akustikusneurinomen des Brückenwinkels. In Erlangen wurden 24 Patienten operiert. Die Operationsmortalität war 20 % (nach Tab. 3). Die Mehrzahl der Patienten ist noch am Leben (Siehe Tab. 10). Von 1947 bis 1954 betrugen die 3-Jahresheilungen 45 % (Tab. 4).

Die Behandlung war eine ausschliesslich chirurgische, da die Tumoren allgemein als strahlenresistent gelten (Borak, Sgalitzer, Bonse). Wir befürworten die Radikaloperation nach Dandy, da sie bei freilich höherer Operationsmortalität (auch Olivecrona gab sie 1934 mit 19,4 % an) gegenüber der Cushingschen Methode der intrakapsulären Enukleation (Operationsmortalität nach Bailey 11 - 12 %), d. h. der Entfernung des Inhaltes unter Zurücklassung der Kapsel, die Möglichkeit einer Dauerheilung bietet.

Auch Ependymome sind an sich gutartige Geschwülste, allerdings wegen ihrer Lokalisation (Ependym = Auskleidung der Ventrikel) oft ausserordentlich schwer zu operieren. Bailey, Buchanum und Bucy geben die Operationsmortalität für Ependymome des 4. Ventrikels mit 50 % an. Nach Sorgo genügt allerdings oft schon eine nicht radikale Exstirpation, um die Arbeitskraft für Jahre wieder herzustellen (histologische Gutartigkeit der Tumoren!).

|   |           |       |       |        |     |     |       |
|---|-----------|-------|-------|--------|-----|-----|-------|
| 2 | Patienten | leben | schon | länger | als | 10  | Jahre |
| 1 | "         | "     | "     | "      | "   | 9,5 | "     |
| 1 | "         | "     | "     | "      | "   | 8   | "     |
| 2 | "         | "     | "     | "      | "   | 5,5 | "     |
| 2 | "         | "     | "     | "      | "   | 4,5 | "     |
| 1 | "         | "     | "     | "      | "   | 3,5 | "     |
| 2 | "         | "     | "     | "      | "   | 3   | "     |
| 1 | "         | "     | "     | "      | "   | 2   | "     |
| 1 | "         | "     | "     | "      | "   | 1   | "     |

1 Patient verstarb nach mehr als 2 Jahren

1 " " " " " 0,5 "

4 Patienten verstarben nach weniger als 0,5 Jahren

Tab. 10. Überlebenszeiten bei Patienten mit  
Akustikusneurinom.

Die kindlichen Grosshirnependymome sind nach Loew gut operabel, rezidivieren aber häufig, sodass ihre Prognose quo ad sanatiā schlecht ist.

In Erlangen wurden 8 Patienten mit einer Operationsmortalität von 37 % (Tab. 3) kraniotomiert. 2 Patienten wurden im Anschluss an die Operation bestrahlt. Die Überlebenszeit beträgt in einem Falle schon mehr als 4 Jahre, im andern ist sie nicht bekannt. 3 nicht bestrahlte Patienten verstarben vor Ablauf eines halben Jahres.

Wegen der auch andererseits hohen Operationsmortalität schlägt Rüsken die intensive Strahlentherapie an Stelle des chirurgischen Eingriffes vor. Doch halten Meyer-Laak und Bonse die Geschwülste für wenig strahlenempfindlich.

Von 2 unter der Diagnose Plexusgliom operierten Patienten verstarb einer postoperativ, der andere vor Ablauf eines Jahres.

Die günstigste Aussicht auf defektlose Dauerheilung bieten unter den echten intrakraniellen Neubildungen die Meningeome. Die Strahlentherapie kommt als causale Therapie nicht in Frage, da Meningeome sich mit Ausnahme der maligne entarteten Formen (Rüsken) als grundsätzlich strahlenresistent erweisen (Sgalitzer, Borak, Foerster u. a.).

Nach Eisenhard (zitiert nach Zülch) überleben 24 % der Patienten die 5-Jahresgrenze. Bei Tönnis waren von 20 operierten Patienten nach 3 Jahren noch 12 am Leben.

In Erlangen wurden 50 Patienten operiert. Die 3-Jahresheilungen von 1947 bis 50 betrugen 46 %. Die Gesamtüberlebenszeiten finden sich in Tab. 11.

I. Radikal operierte Patienten: 25

|   |         |      |       |        |     |      |        |
|---|---------|------|-------|--------|-----|------|--------|
| 1 | Patient | lebt | schon | länger | als | 10,5 | Jahre. |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 10   | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 9    | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 7,5  | "      |
| 2 | "       | "    | "     | "      | "   | 7    | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 6,5  | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 6    | "      |
| 3 | "       | "    | "     | "      | "   | 4,5  | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 4    | "      |
| 2 | "       | "    | "     | "      | "   | 3,5  | "      |
| 2 | "       | "    | "     | "      | "   | 3    | "      |
| 5 | "       | "    | "     | "      | "   | 2,5  | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 2    | "      |
| 2 | "       | "    | "     | "      | "   | 1,5  | "      |
| 1 | "       | "    | "     | "      | "   | 1    | "      |

II. Nicht radikal operierte Patienten: 4

|   |         |          |       |        |     |     |                                                   |
|---|---------|----------|-------|--------|-----|-----|---------------------------------------------------|
| 1 | Patient | lebt     | schon | länger | als | 5   | Jahre                                             |
| 1 | "       | "        | "     | "      | "   | 1,5 | "                                                 |
| 1 | Patient | verstarb | nach  | mehr   | als | 6,5 | Jahren                                            |
| 1 | "       | "        | "     | "      | "   | 0,5 | "                                                 |
|   |         |          |       |        |     | 1   | Patient ist verschollen                           |
|   |         |          |       |        |     |     | (2 Patienten verstarben kurz nach der Entlassung) |

Tab. 11. Überlebenszeiten von Meningeompatienten.

Ganz im Gegensatz zu der histologischen Benignität und dem hohen Prozentsatz der Dauerheilungen stehen die Gefahren der Operation, die einmal mit der oft ausserordentlich starken Durchblutung der Tumoren zusammenhängen, zum andern mit der oft riesigen Ausdehnung der Tumoren (im Gegensatz zu Gliomen!). Im übrigen spielt auch die Lokalisation (parasagittales Meningeom, Basis-meningeom, etc.) eine grosse Rolle (vgl. Holub). Eine Übersicht der in der Literatur gemachten Angaben über die Operationsmortalität im Vergleich zu den Erlanger Resultaten gibt Tab. 12.

|                                           |        |
|-------------------------------------------|--------|
| Krayenbühl .....                          | 11 %   |
| Bailey .....                              | 11,4 % |
| Tönnis (1955 nach Dickel) .....           | 20 %   |
| Holub für die I.Chir. U.Klinik Wien ..... | 22,5 % |
| Grant (1947 nach Dickel) .....            | 24 %   |
| Erlanger Ergebnis (Tab. 4) .....          | 35 %   |
| Dechaume, Wertheimer u. Milleret .....    | 41,2 % |

Tab. 12. Vergleich der Operationsmortalität bei Meningeomoperation nach Angaben verschiedener Autoren mit den Erlanger Ergebnissen.

Die Todesursachen waren sowohl zentraler Natur, als auch im Zusammenhang mit der Blutungsgefahr stehend.

In einem kleinen Prozentsatz der Fälle zeigen die Menigeome sarkomatösen Charakter. Auch primäre Sarkome kommen intrakraniell vor; osteogene Sarkome können ins Schädelinnere einwuchern. Wir besprechen hier Therapie und Überlebenszeiten von 5 Patienten mit sarkoiden Tumoren:

- 1) 1 Patient mit Sarkom der Nebenhöhle oder stark sarkomatösem Meningeom lebt nach Radikaloperation und Rotationsbestrahlung von 4260 r HD schon länger als sieben Jahre.
- 2) 1 Patient mit sarkomatösem Meningeom verstarb nach Operation und Bestrahlung nach mehr als 3 Jahren.
- 3) 1 Patient mit sarkomatös entartetem Meningeom verstarb nach Operation und Rezidivoperation nach mehr als 3 Jahren.
- 4) 1 Patient verstarb an Fibrosarkom nach Operation und Rezidivoperation vor Ablauf eines Jahres.
- 5) 1 Patient verstarb postoperativ.

Wir machten also bei unseren 2 Fällen mit der Strahlentherapie dieser Blastome gute Erfahrungen. In ähnlichem Sinne äussern sich auch Meyer-Laak und Rüsken. Eine postoperative Nachbestrahlung scheint generell indiziert. Ein völliger Verzicht auf operative Massnahmen ist in sofern nicht gerechtfertigt, als die Geschwülste einmal meist oberflächlich sitzen und bei geringer Operationsmortalität (für Erlangen nach Tab. 4 14 %) relativ einfach zu exstirpieren sind, zum andern bei den von den Meningeomen ausgehenden Formen die radikale Entfernung des Tumors sicher eine bessere Chance für eine Dauerheilung bietet, als die Strahlentherapie. Wenn eine präoperative Klärung der histologischen Natur des Blastoms möglich ist, können präoperative radiologische Massnahmen artefiziellen Metastasierungen intra operationem vorbeugen.

Von unseren 3 operierten Angiompatienten leben noch 2; einer 1 1/2 Jahre nach Radikaloperation, der andere nach blosser Clippung der zuführenden Gefässe und anschliessender Pendelbestrahlung mit 5300 r HD. 1 Patient starb post operationem.

Ein 1947 und 48 jeweils radikal operierter Chondrom-patient wanderte 1950 aus; ein Osteompatient lebt noch 1 1/2

Jahre post operationem. Der Melanompatient starb 1/2 Jahr nach dem chirurgischen Eingriff.

Unter der Diagnose Hypophysenadenom wurden 24 Patienten in Erlangen behandelt (ohne Einbeziehung der unter der klinischen Diagnose Morbus Cushing und Akromegalie bestrahlten Fälle). 12 Patienten wurden nur bestrahlt, 5 nur operiert, 4 kominiert behandelt. Mit Ausnahme von 5 p.o. Verstorbenen sind noch fast alle am Leben. So scheinen die Überlebenszeiten als Vergleichsbasis der Heilungserfolge bei Hypophysenadenomen für wenig geeignet. Besser vergleichbar sind die Änderungen des Gesichtsfeldes. Perimetrische Nachuntersuchungen waren leider nicht durchführbar, da die meisten Patienten ausserhalb Erlangens wohnen.

In allen Fällen ohne Chiasma und Hirndrucksymptome halten wir mit Zülch und Erdelyi die alleinige Strahlenbehandlung für die Methode der Wahl.

Die Wirksamkeit der Röntgenstrahlen bei Hypophysenadenomen ergibt sich auch aus den Berichten von Overhof und Siskmann, Meyer-Laak, Lahm und Rüsken. Uns erscheint nur die Therapie mit dem Rotations- oder Pendelgerät sinnvoll. Eine Behandlung mit Stehfeldern ist wegen des tiefen intrakraniellen Sitzes der Tumoren, die Konvergenzbestrahlung mit mehreren Fledern wegen der durch das Felsenbein-Massiv hervorgerufenen Dosissprünge und die Gefahr des Danebenschiessens (sehr kleiner Felder!) wenig geeignet.

Unter der Diagnose Kraniopharyngeom wurden 12 Patienten operiert. Erstaunlicherweise lag die Operationsmortalität mit 23 % (nach Tab. 4) niedriger als für die Hypophysenadenome. Nach Bailey sind 20 bis 25 % das beste, was man zur Zeit erhoffen kann. Obwohl gut abgekapselt, setzt die Geschwulst durch ihr festes Verwachsen mit der Umgebung einer radikalen Entfernung beträchtlichen Widerstand entgegen. Auch nach Loew und Okonek ist eine Totaloperation mit hoher Operationsmortalität belastet und bietet nicht nur keine Möglichkeit innersekretorische Ausfälle zum Verschwinden zu bringen (Loew), sondern birgt selbst die Gefahr eines postoperativen Morbus Simond in sich (Okonek), ohne Rezidive sicher vermeiden zu können. In Erlangen war in 2 Fällen versucht worden, radikal zu operieren; beide Patienten verstarben noch in der Klinik an den Operationsfolgen.

Die Strahlentherapie ist nach der herrschenden Meinung noch weniger Erfolg versprechend (Rüsken, Krautzun, Foerster u.a.). Doch zeigten 2 in Erlangen zusätzlich zur Operation Bestrahlte auffallend gute Überlebenszeiten (Siehe Tab. 13). Auch Lahm hält Röntgenstrahlen für wirksam.

Therapie

Überlebenszeit

|            | 0-½ | ½-1 | 1-1½ | 1½-2    | 2-2½ | 2½-3 | 3-3½ | 3½-4 | 4-4½ | 4½-5 | 5-5½ | 5½-6 | 6-6½ | 6½-7 |
|------------|-----|-----|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| nur oper.  |     |     |      | ++<br>⊕ |      |      |      |      |      |      |      | ⊕    | +    | ⊕    |
| komb. beh. |     |     |      |         |      |      |      |      |      |      | +    |      |      | ⊕    |

Tab. 13. Überlebenszeiten von Kraniopharyngeompatienten.

Acht unserer Patienten litten an von den Keimblättern ausgehenden Tumoren (Dermoide, Epidermoide, Cholesteatome). Sie wurden sämtlich rein operativ behandelt. Die Operationsmortalität war hoch (4 p.o. Todesfälle). Doch scheint der chirurgische Eingriff berechtigt, da Dauerheilungen möglich sind (Zülch). Die Überlebenszeiten sind in Tab. 14 wiedergegeben.

- 1 Patient lebt schon länger als 5,5 Jahre  
 1 " " " " " 3 " "  
 1 Patient verstarb nach mehr als 9,5 Jahren  
 1 Patient verstarb vor Ablauf eines halben Jahres.

Tab. 14. Überlebenszeiten von Patienten mit Dermoid, Epidermoid oder Cholesteatom.

In 20 Fällen ergab das Operationspräparat, dass kein primärer Hirntumor vorlag, sondern ein metastatisches Blastom. Eine präoperative Diagnosestellung war wegen der klinisch noch nicht vorhandenen Manifestation des Primärtumors unmöglich. Heppner weist darauf hin, dass wenigstens grundsätzlich den Malignomen aller Körperregionen die Fähigkeit eigen ist, ins Zentralnervensystem und seine Häute zu metastasieren, doch sind es praktisch fast ausschliesslich Bronchialkarzinome, Gravitiztumoren und Mammacarcinome, welche Tochtergeschwülste ins Gehirn absiedeln (vgl. Tab. 15).

| Primärtumor                     | Zahl der Fälle |
|---------------------------------|----------------|
| Bronchialkarzinom .....         | 11             |
| Hypernephrom.....               | 8              |
| Mammakarzinom.....              | 4              |
| Magenkarzinom .....             | 1              |
| unbekannter Ausgangstumor ..... | 3              |

Tab. 15. Statistik über den Sitz des Primärtumors bei cerebralen Metastasen.

Die Operationsmortalität betrug 30 %. Das entspricht den in der Literatur angegebenen Werten (siehe Tab. 16).

|                    |        |                     |
|--------------------|--------|---------------------|
| Bailey .....       | 20,9 % | } nach Störtebecker |
| Eisenhard .....    | 20,9 % |                     |
| Cushing .....      | 22,5 % |                     |
| Störtebecker ..... | 24,8 % |                     |
| Erlangen .....     | 30 %   |                     |
| Lill .....         | 39 %   |                     |
| Zaaiger .....      | 40 %   |                     |

Tab. 16. Vergleich der Operationsmortalität bei cerebralen Metastasen nach verschiedenen Autoren mit den Erlanger Ergebnissen.

Die Strahlentherapie hat auf die Tumoren selbst leider keinen Einfluss und versagt, was die Lebensverlängerung anbetrifft, fasst immer (auch Zaaiger, Krautzun). So kommt als radiologische Massnahme nur die Bestrahlung mit grossen Feldern zur Beeinflussung der Liquorproduktion in Frage.

Therapie                      Überlebenszeit

|                         | 0-½               | ½-1     | 1-1½ | 1½-2 | 2-2½ | 2½-3 | 3-3½ | 3½-4 | 4-4½ | 4½-5 | 5-5½ | 5½-6 | 6-6½ |
|-------------------------|-------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ca-Metastas.            | XXXX<br>SSS<br>‡‡ | XX<br>S | X    | S    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Hyper-nephrom-metastas. | x s               | x       |      | s    | o    |      |      | o    |      |      |      |      | x    |

x = nur operiert    s = nur bestrahlt    + = komb. behand.  
O = lebend

Tab. 17. Überlebenszeiten der Patienten mit metastatischen Hirntumoren.

P.o. verstorben: Ca-Metastasen: 5 Patienten (36 %)  
Hypernephrommetastasen: 1 Patient (12 %).

Aus Tab. 17 ergibt sich, dass Patienten mit Hypernephrom-metastasen gegenüber den an Carcinom-Metastasen leidenden Kranken eine deutlich erkennbar längere Lebenserwartung haben, die wohl in der relativ geringeren Malignität des Primärtumors begründet ist. Wenn wir uns dem von Buchtala formulierten Standpunkt anschliessen, eine Operation bei Metastasen nur dann zu befürworten, wenn der Allgemeinzustand des Patienten noch eine Lebenserwartung von mindestens einem Jahr erwarten lässt, und das Arterio-grmm die Metastase als eine solitäre erkennen lässt, so dürfte eine Operation nur im Falle der Tochtergeschwulst eines Gravitiz-tumors in Frage kommen. Anschliessend muss natürlich auch der Primärtumor entfernt werden. Bei Carcinom-Metastasen kann die Behandlung nur "paliativ", d. h. eine radiologische sein.

Anhangsweise besprechen wir 41 Fälle, bei denen eine histologische Artdiagnosestellung nicht möglich war (unklassifizierbare Tumoren), darunter 28 Patienten, die bei geschlossenem Schädel bestrahlt wurden. Indikation für eine Bestrahlung ohne vorhergehende Trepanation ist nur das Vorliegen einer Kontraindikation gegen den chirurgischen Eingriff. Die Überlebenszeiten der Patienten sind in Tab. 18 zusammengefasst.

I. Nur bestrahlte Patienten: 28

|                   |             |              |
|-------------------|-------------|--------------|
| Es verstarben vor | 0,5 Jahren: | 10 Patienten |
| " " nach          | 0,5 "       | 7 "          |
| " " "             | 1,5 "       | 4 "          |
| " " "             | 2 "         | 2 "          |
| " " "             | 2,5 "       | 1 "          |
| " " "             | 4 "         | 1 "          |

|              |          |           |
|--------------|----------|-----------|
| Es lebt nach | 3 Jahren | 1 Patient |
| " " "        | 8,5 "    | 1 "       |
| " " "        | 10,5 "   | 1 "       |

II. Kombiniert behandelte Patienten: 4

|                                |             |             |
|--------------------------------|-------------|-------------|
| Es verstarben nach             | 0,5 Jahren: | 2 Patienten |
| " " "                          | 5,5 "       | 1 "         |
| Es lebt nach einem halben Jahr |             | 1 Patient.  |

III. Nur operierte Patienten: 9

|                     |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|
| Es verstarben p.o.: |             | 1 Patient   |
| Es " vor            | 0,5 Jahren: | 2 Patienten |
| " " nach            | 0,5 "       | 1 Patient   |
| " " "               | 2,5 "       | 1 "         |

|              |        |           |
|--------------|--------|-----------|
| Es lebt nach | 1 Jahr | 1 Patient |
| " " "        | 2,5 "  | 1 "       |
| " " "        | 7 "    | 1 "       |
| " " "        | 10 "   | 1 "       |

Tab. 18. Überlebenszeiten von Patienten mit unklassifizierbarem Tumor.

### VII. Schlussbetrachtung:

Die in den vorangegangenen Abschnitten gemachten Ausführungen lassen die ausserordentliche Verschiedenheit intrakranieller Tumoren erkennen. Während bei einzelnen Formen eine Dauerheilung allein durch den radikalen chirurgischen Eingriff möglich scheint (Meningeome, Neurinome), sollte bei anderen Tumoren grundsätzlich nachbestrahlt werden (Glioblastom, Medulloblastom, Oligodendrogliom), um die erfahrungsgemäss auftretende Rezidivbildung zu bekämpfen. Bei den übrigen Blastomen muss über die Anwendung zusätzlicher radiologischer Massnahmen von Fall zu Fall entschieden werden, wobei die Gefahr eines Tumorrezidives gegen die der Bestrahlungsencephalopathie oder Hypophysenschädigung abgewogen werden muss.

Leider sind die therapeutischen Gesamtergebnisse trotz manchmal erstaunlicher Einzelerfolge noch sehr unbefriedigend, wenn auch besser als die Ergebnisse bei der Behandlung vieler Karzinome (Magenkarzinom, Oesophaguskarzinom, Lungenkarzinom etc.). Es wird noch vieler Anstrengungen, Überlegungen und unermüdlichen Fleisses bedürfen, hier einen grundsätzlichen Wandel zu schaffen.

### Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird über die operative und Strahlenbehandlung von Hirntumoren und ihre Ergebnisse bei 339 Patienten berichtet. Ein wesentlicher Teil der Patienten wurde kombiniert behandelt, d. h. zunächst operiert und dann bestrahlt. Etwa die Hälfte der Tumoren war neuroektodermaler Abkunft, wobei die Glioblastome und Astrozytome dominierten. Bei den mesodermalen Tumoren handelte es sich in der Hauptsache um Meningeome. Acht Prozent der Geschwülste waren metastatischer Natur.

Die Behandlungsergebnisse werden aufgegliedert nach den verschiedenen Tumorformen in tabellarischer Übersicht wiedergegeben. Dabei zeigt sich, dass ähnlich wie bei anderen Tumorklassifikationen die Überlebenszeit der Patienten enge Beziehungen zur histologischen Wesensart der Geschwulst aufweist. Während bei den Meningeomen in 46 Prozent der Fälle eine 3-Jahresheilung erzielt werden konnte, haben von den Kranken mit Astrozytom nur 24 Prozent, von denen mit Glioblastom nur 9 Prozent drei Jahre und länger gelebt. - Wenn man alle Tumorformen einschliesslich die der Hypophyse zusammennimmt, so ergeben sich für die Zeit von 1947 bis 1954 34 Prozent 3-Jahresheilungen.

Die vorliegenden Untersuchungen ergaben ferner, dass durch eine postoperative Röntgenbestrahlung der bösartigen Blastome und intensive Bestrahlung inoperabler Rezidive die Überlebenszeit der Patienten verlängert wird. Auf spezielle therapeutische Probleme wurde teilweise ausführlich eingegangen, so auf die Frage der Strahlenschädigung des normalen Gehirngewebes, wie auch auf das Operationsrisiko, die Heilungsaussichten und die Strahlenempfindlichkeit der einzelnen Geschwulstformen.

S c h r i f t t u m :

1. Bailey, P.: Die Hirngeschwülste, 2. Aufl. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1951
2. Bailey, P., D. N. Buchanan u. P. Bucy: Nervenart 12 (1939): 1
3. Barth, G.: Strahlentherapie 87 (1952): 233
4. Barth, G., W. Brichzy, W. Frik u. V. Pitas: Strahlentherapie 104 (1957): 356
5. Barth, G., F. Heinze u. H. Riemann: Strahlentherapie 100 (1956): 56
6. Becker, J. und K.E. Scheer: Strahlentherapie 86 (1952): 86
7. Boden, G.: Brit. med. J. 11 (1948): 646
8. Borak, J.: Strahlentherapie 44 (1932): 601
9. Bonse, G.: Strahlentherapie 77 (1948): 39 432
10. Brandenburg, W. und H. J. Maurer: Strahlentherapie 95 (1954):
11. Buchtala V.: Strahlentherapie 91 (1953): 528
12. Buchtala V. und J. Gerlach: Strahlentherapie 101 (1956): 475
13. Dechaume, I., P. Wertheimer u. P. Milleret: Rev. neurol. 81 (1949): 321
14. Dickel, E.: Diss. 1957 (Klinik und operative Behandlung der supratentoriellen Meningeome)
15. Dugger, G. S., J. G. Strattford, J. Burchard: Americ. J. Röntgenol. 72 (1954)
16. Erdelyi, J.: Strahlentherapie 61 (1938): 241
17. Foerster, O.: Klin. Wschr. 1934 II: 1737
18. Giepentrog, F. u. H. Pauly: Zbl. Neurochir. Bd. 17 (1952): 3
19. Guttmann, L.: Strahlentherapie 59 (1937): 316
20. Heeren, J. G. u. R. Nickel: Strahlentherapie 76 (1947): 67
21. Henschen, F.: Tumoren des Zentralnervensystems u. seiner Hüllen, in Handbuch d. spez. pathol. Anatomie u. Histologie, Bd. 13/III Springer Berlin Göttingen Heidelberg 1955

22. Heppner, F.: Zbl. Neurochir. 3 (1952): 129
23. Hirschauer, A.: Strahlentherapie 87 (1952): 209
24. Holub, K.: Acta neurochir. (Wien) 1956 IV: 355
25. Jäger, F.: Med. Mschr. 1947, 1: 285
26. Jäger, F.: Chirurg 1947 17/18: 426 I: 50
27. Jensen, R. J. u. H. P. Jensen: Acta neurochir. (Wien) 1956
28. Klar, E., J. Becker u. K. E. Scheer: Arch. klin. Chir. 280 (1954): 55
29. Krautzun, K.: Strahlentherapie 93 (1954): 86
30. Krautzun, K.: Strahlentherapie 101 (1956): 466
31. Krayenbühl, H.: Schweiz. med. Wschr. 1948: 841
32. Lahm, W.: Strahlentherapie 69 (1941): 307
33. Lill, H.: Wien. med. Wschr. 102 (1952): 277
34. Loew, F.: Kapitel Hirngeschwülste in Hellner, Nissen, Voss-schulte Lehrbuch der Chirurgie, Georg Thieme Verlag Stutt-gart 1957
35. Löw-Beer<sup>A</sup>: Strahlentherapie 52 (1935): 617
36. Meyer-Laak, H.: Strahlentherapie 100 (1956): 80
37. Nadolny, G.: Strahlentherapie 101 (1956): 458
38. Okonek, G.: Mschr. Kinderkl. 97 (1949): 141
39. Olivecrona, H.: Arch. klin. Chir. 180 (1934): 445
40. Overhof, K. u. Siekmann: Strahlentherapie 81 (1950): 39
41. Rüsken, W.: Strahlentherapie 77 (1948): 485
42. Sachs, E.: J. neurosurg. Springfield XI (1954): 119
43. Schiefer, B.: Untersuchungen über die experimentelle Er-zeugung von Gehirntumoren mit Methylcholanthren an Mäusen u Ratten ... Diss. 1957
44. Schönbauer, L.: Wien. klin. Wschr. 1940 II: 831
45. Schwenkenbecher, H.: Deutsch. med. J. 1956: 661
46. Sgalitzer, M.: Strahlentherapie 53 (1935): 3 u. 14
47. Sörgo, W.: Münchn. med. Wschr. 1940 II: 1168

48. Störtebecker, P.: J. neurosurg. Springfield XI (1954): 84
49. Talairach, J., J. Aboulker, G. Rugiero et M. David: Semaine Hôp. Paris 1955: 548
50. Tönnis, W.: Medizinische 1953, 1253
51. Tönnis, W.: Die Operationen am Schädelteil des Kopfes und am Gehirn in Bier-Braun-Kümmel: Chirurg. Operationslehre, 7. Aufl. Bd. 2 Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1954
52. Tytus, J. S., H. S. Seltzer u. E. A. Kahn: J. neurosurg. Springfield 12, 555.
53. Wachsmann, F. u. G. Barth: Die Bewegungsbestrahlung. Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1953
54. Weigand, H.: Die klinische Symptomatologie der Astrocytome der Grosshirnhemisphären, Diss. 1956
55. Weil, A. u. M. P. Rosenblum: J. Neuropathol. aexer. Neurol. XI Nr. 4 (1952) 409
56. Winter, J. G. de: Brit J. radiol. (1953) 26: 22
57. Zaaiger, H. J.: Zbl. Neurochir. 3 (1938): 7
58. Zemann, W.: Strahlentherapie 81 (1950): 548
59. Zülch, K. J.: Die Hirngeschwülste. Joh. Ambr. Barth, Leipzig 1951
60. Zülch, K. J., F. Pompen u. F. Pinto: Zbl. Neurochir. 1954: 253

Herrn Professor Dr. Dr. Barth danke ich ergebenst für die freundliche Überlassung des Themas sowie für seine zahlreichen Anregungen zu der vorliegenden Arbeit.

## Lebenslauf.

Am 23. März 1933 wurde ich in Hoyerswerda O/L als Sohn des Studienrats Walter Naumann und seiner Ehefrau, Gertrud Naumann, geb. Weese geboren. Ich besuchte von 1939 bis 43 die Grundschule, anschliessend die Lessing-Oberschule in Hoyerswerda, an welcher ich am 15. 6. 1951 das Abitur ablegte. Zur Anerkennung meiner Reifeprüfung in der Bundesrepublik legte ich später in Westberlin eine Ergänzungsprüfung ab (1952).

Ich studierte zunächst an der Humboldt-Universität in Berlin Volkswirtschaft. Während meines dritten Semesters musste ich den sowjetisch besetzten Sektor von Berlin aus politischen Gründen verlassen (8. Nov. 1952).

Nach meiner Übersiedlung in die Bundesrepublik begann ich im Sommersemester 1953 mit dem Medizinstudium an der Universität Bonn, an welcher ich nach dem Sommersemester 1955 die ärztliche Vorprüfung bestand. Nach weiteren sechs Studiensemestern an den Universitäten Bonn, Wien und Erlangen unterzog ich mich im Februar 1959 der ärztlichen Prüfung in Erlangen.

Derzeit bin ich als Medizinalassistent am Kursanatorium Seeheim in Tegernsee Obb. tätig.

---

*Photodruck von* **Photo-Toni**<sup>ERLANGEN</sup>

Anton Meier & Co.

Erlangen - Hauptstraße 47 - Ruf 3144



